

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

10/517750

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
24. Dezember 2003 (24.12.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 03/107450 A1

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: H01L 51/20,  
51/40

Henning [DE/DE]; Heinrich-Kirchner-Str. 24, 91056 Erlangen (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE03/01899

(74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGESSELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, 80506 München (DE).

(22) Internationales Anmeldedatum:  
6. Juni 2003 (06.06.2003)

(81) Bestimmungsstaaten (national): CN, JP, US.

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
102 26 370.1 13. Juni 2002 (13.06.2002) DE

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): SIEMENS AKTIENGESSELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).

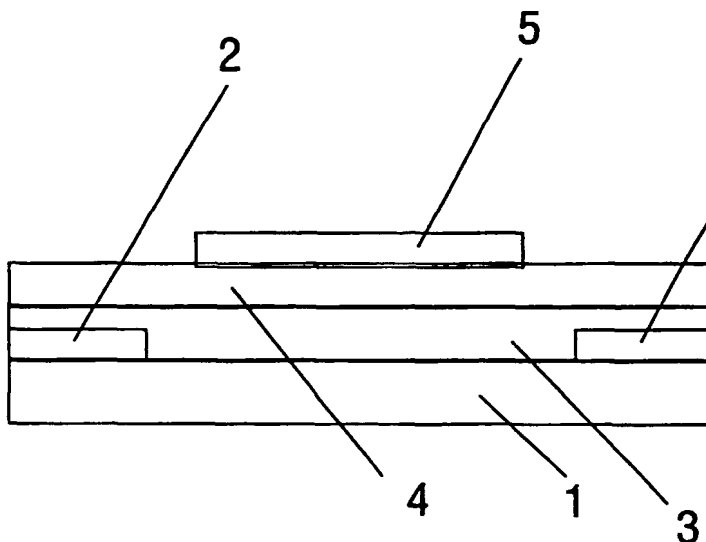
(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): CLEMENS, Wolfgang [DE/DE]; Kornstr. 5, 90617 Puschendorf (DE). ROST,

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: SUBSTRATE FOR AN ORGANIC FIELD EFFECT TRANSISTOR, USE OF SAID SUBSTRATE, METHOD FOR INCREASING THE CHARGE CARRIER MOBILITY, AND ORGANIC FIELD EFFECT TRANSISTOR (OFET)

(54) Bezeichnung: SUBSTRAT FÜR EINEN ORGANISCHEN FELD-EFFEKT TRANSISTOR, VERWENDUNG DES SUBSTRATES, VERFAHREN ZUR ERHÖHUNG DER LADUNGSTRÄGERMOBILITÄT UND ORGANISCHER FELD-EFFEKT TRANSISTOR (OFET)



(57) Abstract: The invention relates to a substrate for an organic field effect transistor, a use of said substrate, a method for increasing the charge carrier mobility, and an organic field effect transistor on which an organic functional material can be deposited in an ordered form by using an ordered plastic film as a base for the layer.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Substrat für einen organischen Feld-Effekt-Transistor, eine Verwendung des Substrates, ein Verfahren zur Erhöhung der Ladungsträgermobilität und einen organischen Feld-Effekt Transistor auf dem ein organisches Funktionsmaterial in geordneter Form abgeschieden werden kann. Dies wird dadurch erreicht, dass als Untergrund für die Schicht eine geordnete Kunststoffolie eingesetzt wird.

WO 03/107450 A1

## Beschreibung

Substrat für einen organischen Feld-Effekt Transistor, Verwendung des Substrates, Verfahren zur Erhöhung der Ladungsträgermobilität und Organischer Feld-Effekt Transistor (OFET)

Die Erfindung betrifft ein Substrat für einen organischen Feld-Effekt-Transistor, eine Verwendung des Substrates, ein Verfahren zur Erhöhung der Ladungsträgermobilität und einen organischen Feld-Effekt Transistor auf dem ein organisches Funktionsmaterial in geordneter Form abgeschieden werden kann.

Beim Aufbau von elektrischen Schaltungen, die auf organischen Materialien basieren, wie z. B. bei organischen Dioden, Kondensatoren und insbesondere organischen Feldeffekt-Transistoren (OFETs), werden dünne Schichten eines organischen Funktionsmaterials auf geeigneten Substraten aus Silizium, Glas oder Kunststoff durch verschiedenartige Verfahren, wie Spin-Coating, Rakeln, Aufsprayen, Plotten, Drucken, Aufdampfen, Sputtern etc. aufgebracht. Um für die elektrische Performance günstige Materialeigenschaften wie zum Beispiel hohe elektrische Leitfähigkeit oder auch eine hohe Ladungsträgermobilität zu erhalten, ist es günstig, in dem organischen Funktionsmaterial eine gewisse molekulare Ordnung zu erzeugen.

In der Literatur werden neben einfachen Substraten aus Silizium [Z. Bao et al., Appl. Phys. Lett. **69** (26) (1996) 4108]; Polycarbonat [G.H. Gelinck et al., Appl. Phys. Lett. **77** (10) (2000) 1487] oder Polyimid [C.J. Drury et al., Appl. Phys. Lett. **73** (1) (1998) 108]; auch mechanisch vorbehandelte, d.h. gebürstete Polyimid-Substrate beschrieben, die eine geordnete Abscheidung von konjugierten Polymeren als Halbleiter erleichtern und somit zu höheren Feldeffekten in OFETs im Vergleich zu unbehandeltem Polyimid führen [H. Sirringhaus et al., Science **290** (2000) 2123]. Die mechanische Vorbehandlung

ist aufwendig, d.h. stellt einen zusätzlichen Prozessschritt dar und kann dazu führen, dass die Oberfläche des Substrats angegriffen wird.

- 5 Aus der US 2002041427 ist ein Verfahren zur Herstellung eines kristallinen, optisch nicht-linearen (NLO) Films bekannt, bei der mit Hilfe einer nur zu diesem Zweck aufgebrauchten Zwischenschicht (alignment layer) eine geordnete Aufbringung des NLO-Films erleichtert wird.

10

Neben diesen Versuchen, eine geordnete Aufbringung eines Funktionsmaterials zu erleichtern und/oder bis zu einem bestimmten Grad zu garantieren, gibt es bislang noch keine Methode, ein Funktionsmaterial geordnet auf das Substrat aufzubringen. Die geordnete Aufbringung eines organischen Funktionsmaterials ist jedoch entscheidend für dessen Ladungsträgerbeweglichkeit. Es besteht daher ständig der Bedarf, Methoden zur Verfügung zu stellen, mit denen besser geordnete Schichten aus Funktionsmaterial erzeugt werden können.

20

Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein Substrat oder einen Untergrund zu schaffen, der eine geordnete Oberfläche hat, die eine orientierte und geordnete Aufbringung/Abscheidung eines organischen Funktionsmaterials ermöglicht.

25

Gegenstand der Erfindung ist ein Substrat und/oder eine untere Schicht eines elektronischen Bauteils, das (die) mit einer organischen Funktionsschicht beschichtet werden soll, wobei das Substrat oder die untere Schicht eine orientierte, gestreckte (geordnete) Kunststofffolie derart umfasst, dass die Ordnung der Kunststofffolie ein Aufbringen des Funktionsmaterials in geordneter Form ermöglicht.

30

Als Substrat, Untergrund oder untere Schicht wird hier jede Schicht bezeichnet, die als Träger einer Schicht mit organischem Funktionsmaterial dienen kann. Es kann sich durchaus

35

auch um eine Folie zur Verkapselung handeln, beispielsweise wenn ein OFET in einem Bottom-up Layout aufgebaut wird.

Der Begriff "organisches Material" oder "Funktionsmaterial" oder "(Funktions-)Polymer" umfasst hier alle Arten von organischen, metallorganischen und/oder organisch-anorganischen Kunststoffen (Hybride), insbesondere die, die im Englischen z.B. mit "plastics" bezeichnet werden. Es handelt sich um alle Arten von Stoffen mit Ausnahme der Halbleiter, die die klassischen Dioden bilden (Germanium, Silizium), und der typischen metallischen Leiter. Eine Beschränkung im dogmatischen Sinn auf organisches Material als Kohlenstoff enthaltendes Material ist demnach nicht vorgesehen, vielmehr ist auch an den breiten Einsatz von z.B. Siliconen gedacht. Weiterhin soll der Term keiner Beschränkung im Hinblick auf die Molekülgröße, insbesondere auf polymere und/oder oligomere Materialien unterliegen, sondern es ist durchaus auch der Einsatz von "small molecules" möglich. Der Wortbestandteil "polymer" im Funktionspolymer ist historisch bedingt und enthält insofern keine Aussage über das Vorliegen einer tatsächlich polymeren Verbindung.

Bevorzugt wird eine axial gestreckte orientierte und/oder zumindest teilkristalline Kunststofffolie, insbesondere eine monoaxial und bevorzugt eine biaxial gestreckte Kunststofffolie eingesetzt. Beispielsweise eignet sich eine Folie aus isotaktischem Polypropylen, Polyamid, Polyethylen, Polyethylenterephthalat, Polyphthalamid, Polyethylen, Polyetherketonketon (PEKK), Polyetheretherketon (PEEK), syndiotaktisches Polystyrol, Polyvinylidendifluorid, Polytetrafluorethylen etc.

Durch die bereits bei der Herstellung und der nachfolgenden Prozessierung der Polymerfolien erfolgende Streckung werden im Substrat und damit auch auf seiner Oberfläche teilweise hochgeordnete Kristallite in Form von parallel liegenden Molekülketten bzw. Kettenteilen erzeugt, die es ermöglichen,

konjugierte Polymere und auch organische Materialien mit niederem Molekulargewicht (Monomere, Oligomere und/oder „small molecules“) in sowohl leitender und nichtleitender Form als auch in halbleitender und nichthalbleitender Form geordnet  
5 abzuschneiden. Das Aufbringen der besagten organischen Funktionsschicht kann dabei aus Lösung (Spin-Coating, Drucken, Plotten, Rakeln etc.) aber auch aus der Gasphase (Aufdampfen, Sputtern etc.) erfolgen. Durch die Orientierung des Substrates dient dieses als sogenanntes „alignment template“ und  
10 führt zur Bildung von hochgeordneten Bereichen im abgeschiedenen Funktionsmaterial, was zu höheren Leitfähigkeiten und/oder höheren Ladungsträgermobilitäten führt.

15 Im folgenden wird die Erfindung noch anhand einer Figur erläutert:

Zu sehen ist das Substrat 1, vorzugsweise eine biaxial gestreckte Kunststofffolie, beispielsweise eine Folie aus Polyethylenterephthalat (PET) darauf Source und Drain Elektroden 2  
20 (beispielsweise aus leitfähigem Polyanilin (PANI)). Die Halbleiterschicht 3 wird so auf das Substrat aufgebracht, dass sie in direktem Kontakt mit der biaxial gestreckten Kunststofffolie 1 abgeschieden wird. Somit entsteht eine Ordnung innerhalb der Halbleiterschicht, durch die eine besser Beweglichkeit der Ladungsträger erzielt wird. Dazu wird beispielsweise eine Lösung von Poly(3-hexylthiophen) in Chloroform  
25 durch Spin-coating auf das Substrat 1 aufgeschleudert, so dass eine 100 nm dünne und homogene Polymerschicht entsteht. Nach einem Trocknungsschritt wird eine elektrisch isolierende  
30 Polystyrolschicht 4 als Gatedielektrikum aufgeschleudert.

Zur Herstellung der Gate-Elektrode 5 wird in einer dem Fachmann geläufigen Methode (Sputtern etc) verfahren.

35 Ein derartig auf einem durch Verstreckung vororientiertem Substrat aufgebrachtter organischer Feldeffekt-Transistor (OFET) zeigt Ladungsträgermobilitäten von  $\mu > 10^{-3} \text{ cm}^2/\text{Vs}$ . Die-

5

ser Wert liegt mehrere Größenordnungen über den Mobilitäten, die in OFETs mit identischem Aufbau, jedoch mit einem nicht-orientiertem Substrat (z.B. Silizium oder Siliziumoxid) möglich sind.

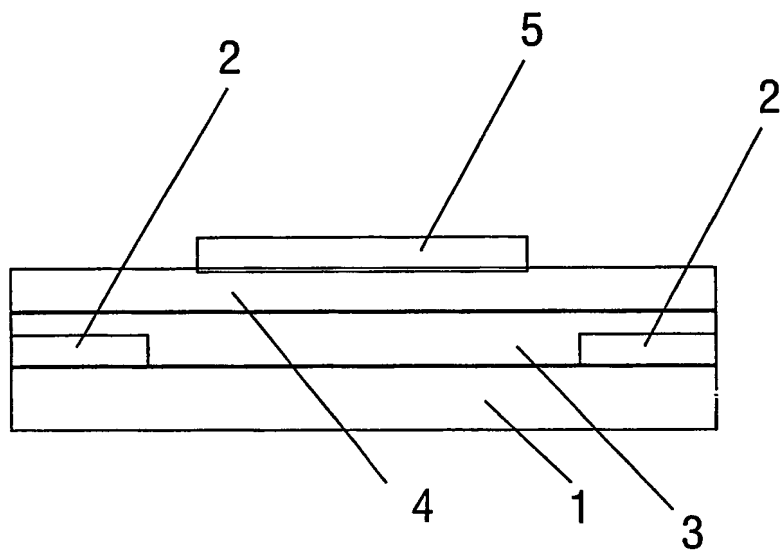
5

Durch die Erfindung wird es erstmals möglich, mit der Wahl eines geeigneten Substrats die Ladungsträgermobilität in organischen Halbleitern um Größenordnungen zu steigern.

## Patentansprüche

1. Substrat und/oder eine untere Schicht eines elektronischen Bauteils, das (die) mit einer organischen Funktionsschicht  
5 beschichtet werden soll, wobei das Substrat oder die untere Schicht eine orientierte, gestreckte (geordnete) Kunststoff-  
folie derart umfasst, dass die Ordnung der Kunststofffolie ein Aufbringen des Funktionsmaterials in geordneter Form er-  
möglicht.
- 10 2. Substrat nach Anspruch 1, wobei die Kunststofffolie zumin-  
dest teilkristallin und/oder axial gestreckt ist.
- 15 3. Substrat nach einem der Ansprüche 1 oder 2, wobei die  
Kunststofffolie mono- oder biaxial gestreckt ist.
- 20 4. Substrat nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die  
Kunststofffolie aus isotaktischem Polypropylen, Polyamid,  
Polyethylen, Polyethylenterephthalat... ist.
- 25 5. Verfahren zur Erhöhung der Ladungsträgermobilität einer  
leitenden oder halbleitenden Schicht aus organischem Materi-  
al, bei dem die leitende oder halbleitende Schicht auf einem  
Untergrund mit einer orientierten, gestreckten (geordneten)  
Kunststofffolie aufgebaut wird.
6. Verwendung eines Substrats und/oder einer unteren Schicht  
nach einem der Ansprüche 1 bis 4 zur Herstellung eines OFETs.
- 30 7. Organischer Feld-Effekt-Transistor (OFET) mit einer halb-  
leitenden Schicht aus organischem Material, die eine Ladungs-  
trägermobilität von  $\mu > 10^{-3} \text{cm}^2/\text{Vs}$  hat.

1/1





## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/D/03/01899

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 H01L51/20 H01L51/40

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H01L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, INSPEC

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2002/022284 A1 (BRAUN DAVID ET AL) 21 February 2002 (2002-02-21) example 6 ---	1-6
X	WO 95 31831 A (PHILIPS ELECTRONICS NV ; PHILIPS NORDEN AB (SE)) 23 November 1995 (1995-11-23) page 6, line 22 ---	1-5
X	US 5 546 889 A (HOTTA SHU ET AL) 20 August 1996 (1996-08-20) column 2, line 7-10 --- -/-	1-6

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- \*G\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

30 September 2003

Date of mailing of the international search report

16/10/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Pusch, C

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/D/93/01899

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CHEN X L ET AL: "Morphological and transistor studies of organic molecular semiconductors with anisotropic electrical characteristics" CHEMISTRY OF MATERIALS, APRIL 2001, AMERICAN CHEM. SOC, USA, vol. 13, no. 4, pages 1341-1348, XP002256064 ISSN: 0897-4756 page 1341, column 1, line 1-7	7
X	SANDBERG H ET AL: "ULTRA-THIN ORGANIC FILMS FOR FIELD EFFECT TRANSISTORS" PROCEEDINGS OF THE SPIE, SPIE, BELLINGHAM, VA, US, vol. 4466, 29 July 2001 (2001-07-29), pages 35-43, XP008010996 ISSN: 0277-786X abstract	7
A	OELKRUG D ET AL: "Electronic spectra of self-organized oligothiophene films with standing and lying molecular units" THIN SOLID FILMS, ELSEVIER-SEQUOIA S.A. LAUSANNE, CH, vol. 284-28, no. DOUBLE, 15 September 1996 (1996-09-15), pages 267-270, XP004031319 ISSN: 0040-6090 abstract	2,3

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International Application No  
PCT/DK/93/01899

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2002022284	A1	21-02-2002	US 5869350 A 09-02-1999
			US 5408109 A 18-04-1995
			US 2002197755 A1 26-12-2002
			AT 166748 T 15-06-1998
			AU 1445292 A 06-10-1992
			CA 2105069 A1 28-08-1992
			DE 69225697 D1 02-07-1998
			DE 69225697 T2 26-11-1998
			EP 0573549 A1 15-12-1993
			JP 3299262 B2 08-07-2002
			JP 6508477 T 22-09-1994
			JP 2002319489 A 31-10-2002
			WO 9216023 A1 17-09-1992
WO 9531831	A	23-11-1995	DE 69506215 D1 07-01-1999
			DE 69506215 T2 10-06-1999
			EP 0714557 A1 05-06-1996
			WO 9531831 A1 23-11-1995
			JP 9500929 T 28-01-1997
			US 5670212 A 23-09-1997
US 5546889	A	20-08-1996	US 5556706 A 17-09-1996
			US 5912473 A 15-06-1999
			JP 7206599 A 08-08-1995

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/D/03/01899

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
 IPK 7 H01L51/20 H01L51/40

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
 IPK 7 H01L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, INSPEC

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2002/022284 A1 (BRAUN DAVID ET AL) 21. Februar 2002 (2002-02-21) Beispiel 6	1-6
X	WO 95 31831 A (PHILIPS ELECTRONICS NV ; PHILIPS NORDEN AB (SE)) 23. November 1995 (1995-11-23) Seite 6, Zeile 22	1-5
X	US 5 546 889 A (HOTTA SHU ET AL) 20. August 1996 (1996-08-20) Spalte 2, Zeile 7-10	1-6

---  
 -/--



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

30. September 2003

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

16/10/2003

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
 Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Pusch, C

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	<p>CHEN X L ET AL: "Morphological and transistor studies of organic molecular semiconductors with anisotropic electrical characteristics"</p> <p>CHEMISTRY OF MATERIALS, APRIL 2001, AMERICAN CHEM. SOC, USA, Bd. 13, Nr. 4, Seiten 1341-1348, XP002256064</p> <p>ISSN: 0897-4756</p> <p>Seite 1341, Spalte 1, Zeile 1-7</p>	7
X	<p>SANDBERG H ET AL: "ULTRA-THIN ORGANIC FILMS FOR FIELD EFFECT TRANSISTORS"</p> <p>PROCEEDINGS OF THE SPIE, SPIE, BELLINGHAM, VA, US,</p> <p>Bd. 4466, 29. Juli 2001 (2001-07-29), Seiten 35-43, XP008010996</p> <p>ISSN: 0277-786X</p> <p>Zusammenfassung</p>	7
A	<p>OELKRUG D ET AL: "Electronic spectra of self-organized oligothiophene films with standing and lying molecular units"</p> <p>THIN SOLID FILMS, ELSEVIER-SEQUOIA S.A. LAUSANNE, CH,</p> <p>Bd. 284-28, Nr. DOUBLE, 15. September 1996 (1996-09-15), Seiten 267-270, XP004031319</p> <p>ISSN: 0040-6090</p> <p>Zusammenfassung</p>	2,3

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 93/01899

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2002022284 A1	21-02-2002	US 5869350 A	09-02-1999
		US 5408109 A	18-04-1995
		US 2002197755 A1	26-12-2002
		AT 166748 T	15-06-1998
		AU 1445292 A	06-10-1992
		CA 2105069 A1	28-08-1992
		DE 69225697 D1	02-07-1998
		DE 69225697 T2	26-11-1998
		EP 0573549 A1	15-12-1993
		JP 3299262 B2	08-07-2002
		JP 6508477 T	22-09-1994
		JP 2002319489 A	31-10-2002
		WO 9216023 A1	17-09-1992
WO 9531831 A	23-11-1995	DE 69506215 D1	07-01-1999
		DE 69506215 T2	10-06-1999
		EP 0714557 A1	05-06-1996
		WO 9531831 A1	23-11-1995
		JP 9500929 T	28-01-1997
		US 5670212 A	23-09-1997
US 5546889 A	20-08-1996	US 5556706 A	17-09-1996
		US 5912473 A	15-06-1999
		JP 7206599 A	08-08-1995